

“ RIVISTA MARITTIMA „

(Estratto dal fascicolo di Novembre 1922)

ANGELO SCRIBANTI

Ingegnere Navale

I principali coefficienti di carena

nella loro normale associazione e mutua dipendenza



BIBLIOTECA
SCUOLA POLITECNICA

D
SOP
SCR
16(4)

DI GENOVA

INGEGNERIA

ROMA

Tipo-Litografia del Ministero della Marina

1922

Ognuno sa che le ordinarie applicazioni della teoria della nave a questioni di geometria di statica e di dinamica riferentisi a una determinata nave in una data condizione di carico presuppongono la conoscenza del valore numerico che acquistano taluni coefficienti e talune grandezze caratterizzanti la carena realizzata dalla nave in quella condizione di carico. Tali coefficienti sono i notissimi coefficienti di finezza, che giova distinguere in coefficienti fondamentali allorchè si tratta della finezza totale φ della carena, della finezza φ' del galleggiamento e della finezza φ'' della sezione trasversale immersa, e in coefficienti derivati allorchè si considera la carena anche nelle sue finezze

$$\chi = \varphi/\varphi' \quad , \quad \psi = \varphi/\varphi''$$

che si dicono rispettivamente finezza verticale e finezza longitudinale. Quanto alle grandezze da considerarsi (a prescindere dalle dimensioni principali L , l , i in lunghezza, larghezza e immersione di carena, e a prescindere dal volume di carena e dalle aree di galleggiamento e della sezione maestra immersa, le quali tutte hanno già dovuto essere prese in considerazione nella determinazione dei

D
SOP
SCR
16
(4)

vari coefficienti di finezza) esse si riducono, nelle applicazioni usuali, alla quota H del centro di carena sulla linea di costruzione o meglio sul fondo della carena, ai raggi d'inerzia trasversale e longitudinale λ , Ω della figura di galleggiamento e, infine, ai raggi metacentrici trasversale e longitudinale r , R della carena.

Ogni testo di teoria della nave, anche se di carattere prettamente elementare, dà i procedimenti di calcolo mediante cui, dato il piano di costruzione della nave, si possono determinare i valori rigorosi di questi e di altri elementi caratterizzanti la carena, si intende valori rigorosi di quel rigore che è compatibile con la speciale regola di approssimata quadratura della quale l'operatore fa uso nei suoi computi. Ma poichè questi computi sono generalmente alquanto lunghi e fastidiosi, i testi di teoria della nave, nell'intento di soccorrere l'operatore in quei casi nei quali più che di ottenere una rigorosa esattezza di risultato gli interesserebbe di acquistare un'idea approssimativa del valore che a una data grandezza può competere, offrono delle formole empiriche congegnate in maniera da dare, mediante la conoscenza delle dimensioni principali e dei coefficienti di forma della carena, i valori approssimati delle grandezze che si tratta di indagare. Tutti i testi e manuali danno di queste formole, talvolta semplici, talvolta di struttura complicata: sebbene, analizzandone la struttura, si riconosca che generalmente esse hanno base razionale nella generazione geometrica delle singole grandezze in esame, tuttavia non è detto che i risultati delle formole date da un testo concordino sempre a sufficiente soddisfazione con quelle proposte da un altro.

La mia esperienza didattica e professionale mi ha convinto che, semprechè si tratti non di computi definitivi di verifica ma di computi preliminari di previsione, l'operatore troverebbe vantaggioso di poter disporre, meglio che di formole empiriche in cui sostituire dati numerici a simboli algebrici, senz'altro di parametri numerici ordinati tabularmente in modo da potere da essi passare con computo semplicissimo alla grandezza in esame. Possedere delle serie tabulari di parametri numerici debitamente ordinati significa, fra l'altro, poter riconoscere a colpo d'occhio non soltanto quale è la dipendenza dei vari parametri da uno di essi scelto come elemento direttore, ma altresì quale è la loro associazione, ciò che, nel caso delle navi, significa poter fare un sommario e rapido apprezzamento dell'influenza della forma della carena. Qualche cosa di questo genere in materia

di coordinazione dei parametri di carena si trova già fatto in manuali vari, però in modo inorganico oppure con intendimenti diversi da quelli che ispirano queste brevi pagine.

In queste ho inteso di raccogliere, mediante la coordinazione di elementi desunti in parte da calcoli diretti e in parte dai risultati delle comuni formole empiriche d'approssimazione, una tabella la cui ispezione desse facilmente al lettore l'indicazione di quella che è, nelle navi come usualmente vengono prodotte dall'industria navale odierna, la normale associazione dei principali coefficienti φ , φ' , φ'' , χ , ψ più sopra considerati nonchè delle grandezze L , l , i , H ; λ , Ω ; r , R pure più sopra introdotte. A riguardo di queste ultime giova qui notare:

a) Che la quota H del centro di carena sul fondo si collega, più semplicemente che a qualsiasi altro elemento, alla immersione di carena mediante la relazione

$$H = \beta i$$

dove β è un fattore che dipende principalmente dalla finezza verticale χ della carena.

b) Che i raggi d'inerzia λ , Ω della figura di galleggiamento si collegano, più semplicemente che ad altri elementi, alla larghezza e alla lunghezza l , L dello stesso galleggiamento ossia della carena, di guisa che basterebbe conoscere i rapporti

$$\lambda/l, \quad \Omega/L$$

per poter risalire ai raggi d'inerzia, notando che essi rapporti debbono dipendere principalmente dalla finezza φ del galleggiamento.

c) Che i raggi metacentrici di carena r , R si collegano, più semplicemente che in ogni altro modo, alle dimensioni principali della carena mediante note relazioni del tipo

$$r = \delta l^2 / i, \quad R = \Delta L^2 / i$$

dove δ , Δ siano fattori che si connettono congiuntamente alle finezze totale φ di carena e ϕ del galleggiamento, sicchè in definitiva debbono dipendere principalmente dalla finezza verticale χ della carena.

Tutto ciò premesso, dirò che i rapporti qui considerati

$$\varphi, \varphi', \varphi''; \chi, \psi; \beta; \lambda/l, \Omega/L; \delta, \Delta$$

costituiscono il complesso dei *coefficienti principali di carena*: ad essi può essere utile aggiungere, seguendo in ciò la consuetudine di taluni testi, l'altro coefficiente

$$\varepsilon = \frac{\varphi}{\varphi' \varphi''}$$

il quale in un certo senso congloba in sè i vari aspetti della finezza, senza però avere alcuna importanza applicativa.

La tabella che segue intende essere una tabella che mostra la normale associazione e mutua dipendenza dei vari coefficienti principali di carena; come elemento direttore fondamentale vi si è assunta la finezza totale di carena φ che è generalmente l'elemento più noto e più usato per caratterizzare la forma di una carena. Ma in relazione a quanto è stato accennato più sopra è qui opportuno ripetere che per apprezzare i valori dei raggi d'inerzia del galleggiamento di una data carena giova meglio entrare nella tabella con la nozione esplicita, se la si possiede, della finezza φ' anzichè della φ ; e che similmente, per apprezzare la quota del centro di carena e i raggi metacentrici giova meglio entrare nella tabella con la nozione esplicita, se la si possiede, della finezza derivata χ anzichè con quella più semplice della finezza primitiva φ .

Lasciamo alla cura del lettore di osservare e considerare sulla tabella come varino i diversi coefficienti di carena dalle carene di estrema finezza, attraverso quelle di finezza ordinaria, sino a quelle di estrema pienezza, e di considerare quali di essi si scostino di poco e quali di molto intorno a un valore medio.

Il lettore, per poco che abbia avuto a che fare con calcoli di teoria della nave, non si aspetterà che in ogni caso la tabella dia valori identicamente coincidenti con quelli che, per un assegnato elemento, potrebbero risultare da calcoli condotti sul piano di costruzione; nè pretenderà che la plausibilità dei risultati desunti dalla applicazione dei coefficienti tabulari si estenda a cifre, intere o decimali, eccedenti la potenzialità inerente alle cifre decimali contemplate nei coefficienti tabulari.

Genova, luglio 1922.

ANGELO SCRIBANTI.
Ingegnere navale.

φ	φ'	φ''	$\varepsilon = \frac{\varphi}{\varphi' \cdot \varphi''}$	$\chi = \frac{\varphi}{\varphi'}$	$\psi = \frac{\varphi}{\varphi''}$
0,35	0,680	0,583	0,882	0,515	0,600
,36	,682	,600	,879	,528	,600
,37	,684	,616	,878	,541	,600
,38	,685	,632	,876	,554	,601
,39	,687	,648	,875	,567	,601
0,40	0,689	0,665	0,872	0,580	0,602
,41	,691	,681	,871	,593	,602
,42	,693	,696	,869	,606	,603
,43	,696	,713	,866	,618	,603
,44	,698	,728	,865	,630	,604
0,45	0,701	0,744	0,862	0,642	0,604
,46	,703	,761	,860	,654	,605
,47	,706	,775	,858	,665	,606
,48	,709	,791	,856	,677	,607
,49	,712	,806	,854	,689	,608
0,50	0,715	0,821	0,852	0,700	0,609
,51	,718	,835	,851	,710	,611
,52	,721	,848	,850	,721	,613
,53	,725	,860	,849	,731	,616
,54	,728	,871	,851	,741	,620
0,55	0,732	0,881	0,852	0,751	0,624
,56	,736	,890	,854	,760	,629
,57	,741	,897	,857	,769	,635
,58	,745	,904	,860	,778	,641
,59	,750	,911	,863	,786	,647
0,60	0,755	0,916	0,867	0,794	0,655
,61	,761	,921	,870	,801	,662
,62	,767	,925	,873	,808	,670
,63	,773	,928	,877	,815	,679
,64	,779	,932	,881	,821	,687

β	λ/l	Ω/L	δ	Δ	φ
0,662	0,246	0,221	0,118	0,095	0,35
,657	,246	,221	,115	,093	,36
,653	,246	,222	,112	,091	,37
,648	,247	,222	,111	,089	,38
,644	,247	,223	,108	,087	,39
0,640	0,247	0,223	0,106	0,086	0,40
,636	,248	,223	,104	,084	,41
,631	,248	,224	,102	,083	,42
,627	,248	,224	,100	,081	,43
,623	,249	,225	,098	,080	,44
0,619	0,249	0,225	0,097	0,079	0,45
,615	,249	,226	,095	,078	,46
,611	,250	,226	,094	,077	,47
,607	,250	,227	,093	,076	,48
,604	,251	,228	,091	,075	,49
0,600	0,251	0,228	0,090	0,074	0,50
,596	,251	,229	,089	,073	,51
,593	,252	,230	,088	,073	,52
,589	,252	,230	,087	,072	,53
,586	,253	,231	,086	,072	,54
0,583	0,253	0,232	0,085	0,071	0,55
,580	,254	,232	,085	,071	,56
,577	,255	,233	,084	,071	,57
,574	,255	,234	,084	,070	,58
,571	,256	,235	,083	,070	,59
0,568	0,257	0,236	0,083	0,070	0,60
,566	,258	,237	,083	,070	,61
,564	,259	,238	,083	,070	,62
,561	,259	,239	,082	,070	,63
,559	,260	,240	,082	,070	,64

1230251

φ	φ'	φ''	$\varepsilon = \frac{\varphi}{\varphi' \cdot \varphi''}$	$\chi = \frac{\varphi}{\varphi'}$	$\psi = \frac{\varphi}{\varphi''}$
0,65	0,786	0,935	0,884	0,827	0,695
,66	,792	,938	,887	,832	,704
,67	,799	,941	,891	,837	,712
,68	,807	,943	,893	,842	,722
,69	,815	,946	,894	,847	,729
0,70	0,823	0,949	0,896	0,851	0,738
,71	,830	,951	,899	,854	,747
,72	,839	,953	,900	,858	,755
,73	,847	,955	,902	,861	,764
,74	,856	,957	,903	,864	,773
0,75	0,865	0,959	0,904	0,867	0,782
,76	,874	,961	,904	,869	,791
,77	,883	,963	,905	,872	,800
,78	,892	,964	,906	,874	,809
,79	,902	,966	,906	,876	,818
0,80	0,912	0,967	0,906	0,877	0,828
,81	,921	,969	,907	,879	,836
,82	,931	,970	,907	,881	,845
,83	,941	,971	,908	,882	,854
,84	,949	,973	,909	,885	,863
0,85	0,957	0,975	0,910	0,888	0,872
,86	,963	,976	,914	,892	,881
,87	,969	,977	,917	,897	,890
,88	,975	,979	,922	,903	,899
,89	,979	,981	,926	,909	,907
0,90	0,983	0,982	0,932	0,915	0,916
,91	,987	,983	,937	,921	,925
,92	,990	,985	,944	,929	,934
,93	,992	,987	,950	,937	,942
,94	,994	,989	,956	,945	,950



β	λ/l	Ω/L	δ	Δ	φ
0,557	0,261	0,241	0,082	0,070	0,65
,556	,262	,243	,083	,071	,66
,554	,263	,244	,083	,071	,67
,552	,264	,245	,083	,071	,68
,551	,265	,247	,083	,072	,69
0,550	0,266	0,248	0,083	0,072	0,70
,548	,267	,250	,084	,073	,71
,547	,268	,251	,084	,073	,72
,546	,270	,253	,084	,074	,73
,545	,271	,255	,085	,074	,74
0,544	0,272	0,257	0,085	0,075	0,75
,543	,273	,258	,086	,075	,76
,543	,274	,260	,087	,076	,77
,542	,276	,261	,087	,076	,78
,541	,277	,263	,088	,077	,79
0,540	0,278	0,265	0,088	0,077	0,80
,540	,280	,266	,089	,078	,81
,540	,281	,268	,090	,078	,82
,539	,282	,270	,090	,079	,83
,538	,283	,271	,091	,079	,84
0,537	0,284	0,272	0,091	0,080	0,85
,536	,285	,273	,091	,080	,86
,534	,286	,274	,091	,081	,87
,532	,286	,275	,090	,081	,88
,530	,287	,276	,090	,081	,89
0,528	0,287	0,278	0,090	0,081	0,90
,526	,288	,279	,089	,082	,91
,524	,288	,280	,089	,082	,92
,521	,289	,281	,088	,082	,93
,518	,289	,283	,088	,082	,94